



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109904336 B

(45)授权公告日 2020.06.30

(21)申请号 201711284358.1

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2017.12.07

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109904336 A

CN 104900681 A, 2015.09.09,
CN 205789979 U, 2016.12.07,
CN 106848107 A, 2017.06.13,
US 2016268540 A1, 2016.09.15,
US 2015171367 A1, 2015.06.18,
US 2016260928 A1, 2016.09.08,

(43)申请公布日 2019.06.18

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号
专利权人 成都京东方光电科技有限公司

审查员 杨芳

(72)发明人 马群 崔志明 王大伟

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 彭久云

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

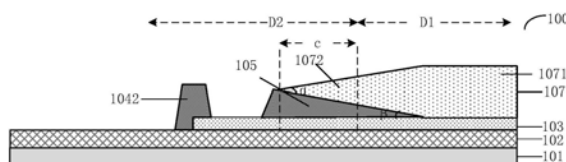
权利要求书1页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

电子装置基板及制造方法/显示装置

(57)摘要

一种电子装置基板及制造方法/显示装置，该电子装置基板包括衬底基板、有机封装层和垫高结构。有机封装层设置在衬底基板上且包括主体部分和边缘部分；垫高结构凸出设置在衬底基板上；其中，有机封装层的边缘部分至少部分覆盖垫高结构，相对于衬底基板，远离有机封装层主体部分的垫高结构的高度大于靠近有机封装层主体部分的垫高结构的高度。



1. 一种电子装置基板,包括:

衬底基板;

有机封装层,设置在所述衬底基板上且包括主体部分和边缘部分;

垫高结构,凸出设置在所述衬底基板上;

其中,所述有机封装层的边缘部分至少部分覆盖所述垫高结构,且相对于所述衬底基板,远离所述有机封装层主体部分的所述垫高结构的高度大于靠近所述有机封装层主体部分的所述垫高结构的高度;

其中,所述电子装置基板包括工作区域和非工作区域,且所述有机封装层的主体部分位于所述工作区域内,所述有机封装层的边缘部分位于所述非工作区域内;

其中,沿垂直于所述衬底基板的的方向上,所述垫高结构的剖面结构包括向着所述有机封装层延伸的楔形;

其中,当所述垫高结构为楔形时,所述垫高结构的所述楔形表面的坡度角等于所述有机封装层与所述衬底基板上用于支撑所述有机封装层的表面材料之间形成的润湿角。

2. 如权利要求1所述的电子装置基板,其中,沿垂直于所述衬底基板的的方向上,所述有机封装层的边缘部分的厚度小于所述有机封装层的主体部分的厚度。

3. 如权利要求1所述的电子装置基板,还包括挡墙,其中,所述挡墙设置在所述衬底基板上,且所述挡墙位于所述垫高结构靠近所述衬底基板边缘一侧且与所述垫高结构之间具有间隔。

4. 如权利要求3所述的电子装置基板,还包括第一封装层,其中,所述第一封装层设置在所述有机封装层和所述衬底基板之间,且覆盖所述垫高结构。

5. 如权利要求4所述的电子装置基板,还包括第二封装层,其中,所述第二封装层设置在所述有机封装层上且覆盖所述垫高结构。

6. 如权利要求5所述的电子装置基板,其中,所述第一封装层和所述第二封装层为无机材料层。

7. 一种电子装置,包括如权利要求1-6任一所述的电子装置基板。

8. 一种电子装置基板的制造方法,包括:

提供衬底基板;

在所述衬底基板上形成垫高结构,所述垫高结构凸出设置在所述衬底基板上;

在所述衬底基板上形成有机封装层,所述有机封装层包括边缘部分和主体部分;

其中,所述有机封装层的边缘部分至少部分覆盖所述垫高结构,且相对于所述衬底基板,远离所述有机封装层主体部分的所述垫高结构的高度大于靠近所述有机封装层主体部分的所述垫高结构的高度;

其中,沿垂直于所述衬底基板的的方向上,所述垫高结构的剖面结构包括向着所述有机封装层延伸的楔形;

其中,当所述垫高结构为楔形时,所述垫高结构的楔形表面的坡度角等于所述有机封装层与所述衬底基板上用于支撑所述有机封装层的表面材料之间形成的润湿角。

电子装置基板及制造方法/显示装置

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及一种电子装置基板及制造方法/显示装置。

背景技术

[0002] 例如显示器、二极管、微机电传感器等均需要完全密封的物理封装来保护。例如有机发光二极管(OLED)显示器的发光元件对空气中的水汽、氧气等比较敏感,水汽和氧气会影响发光元件的寿命、效率等性能,所以为了防止有机发光二极管显示器的过快老化和不稳定,要对发光元件进行封装。

[0003] 薄膜封装是OLED显示器中目前常用的封装方法之一。薄膜封装例如可以采用无机材料层与有机材料层交叉堆叠的封装方法。喷墨打印工艺因其沉积速度快、均匀性好、设备投资低等优点成为制备OLED显示器常用的工艺之一。在使用喷墨打印工艺制备有机封装层的过程中,通常会在衬底基板上对应墨水打印边界的位置设置挡墙。

发明内容

[0004] 本发明至少一个实施例提供一种电子装置基板,该电子装置基板包括衬底基板、有机封装层和垫高结构。有机封装层设置在衬底基板上且包括主体部分和边缘部分;垫高结构凸出设置在衬底基板上;其中,有机封装层的边缘部分至少部分覆盖垫高结构,相对于衬底基板,远离有机封装层主体部分的垫高结构的高度大于靠近有机封装层主体部分的垫高结构的高度。

[0005] 例如,在本发明一实施例提供的电子装置基板中,电子装置基板包括工作区域和非工作区域,且有机封装层的主体部分位于工作区域内,有机封装层的边缘部分位于非工作区域内。

[0006] 例如,在本发明一实施例提供的电子装置基板中,沿垂直于衬底基板的方向上,有机封装层的边缘部分的厚度小于有机封装层的主体部分的厚度。

[0007] 例如,在本发明一实施例提供的电子装置基板中,沿垂直于衬底基板的方向上,垫高结构的剖面结构包括向着有机封装层延伸的楔形或台阶结构。

[0008] 例如,在本发明一实施例提供的电子装置基板中,当垫高结构为楔形时,垫高结构的楔形表面的坡度角等于有机封装层与衬底基板上用于支撑有机封装层的表面材料之间形成的润湿角。

[0009] 例如,在本发明一实施例提供的电子装置基板中,垫高结构包括第一垫高结构和比第一垫高结构更靠近有机封装层的第二垫高结构,第一垫高结构和第二垫高结构之间具有间隔,且相对于衬底基板,第一垫高结构顶部的高度大于第二垫高结构顶部的高度。

[0010] 例如,本发明一实施例提供的电子装置基板还包括挡墙,其中,挡墙设置在衬底基板上,且挡墙位于垫高结构靠近衬底基板边缘一侧且与垫高结构之间具有间隔。

[0011] 例如,本发明一实施例提供的电子装置基板还包括第一封装层,第一封装层设置在有机封装层和衬底基板之间,且覆盖垫高结构。

[0012] 例如,本发明一实施例提供的电子装置基板还包括第二封装层,第二封装层设置在有机封装层上且覆盖垫高结构。

[0013] 例如,在本发明一实施例提供的电子装置基板中,第一封装层和第二封装层为无机材料层。

[0014] 本发明至少一个实施例提供一种电子装置,该电子装置包括本发明任一实施例的电子装置基板。

[0015] 本发明至少一个实施例提供一种电子装置基板的制造方法,包括提供衬底基板;在衬底基板上形成垫高结构,垫高结构凸出设置在衬底基板上;在衬底基板上形成有机封装层,有机封装层包括边缘部分和主体部分;其中,有机封装层的边缘部分至少部分覆盖垫高结构,且相对于衬底基板,远离有机封装层主体部分的垫高结构的高度大于靠近有机封装层主体部分的垫高结构的高度。

[0016] 例如,在本发明一实施例提供的方法中,沿垂直于衬底基板的的方向上,垫高结构的剖面结构包括向着有机封装层延伸的楔形或台阶结构。

[0017] 例如,在本发明一实施例提供的方法中,当垫高结构为楔形时,垫高结构的楔形表面的坡度角等于有机封装层与衬底基板上用于支撑有机封装层的表面材料之间形成的润湿角。

[0018] 例如,在本发明一实施例提供的方法中,垫高结构包括第一垫高结构和比第一垫高结构更靠近有机封装层的第二垫高结构,第一垫高结构和第二垫高结构之间具有间隔,且相对于衬底基板,第一垫高结构顶部的高度大于第二垫高结构顶部的高度。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅涉及本发明的一些实施例,而非对本发明的限制。

[0020] 图1示出了一种显示基板的剖面结构示意图;

[0021] 图2A示出了根据本发明实施例一的显示基板的平面结构示意图;

[0022] 图2B示出了沿图2A中的A-A'线剖取的显示基板的剖面结构示意图;

[0023] 图3A示出了根据本发明实施例一的另一显示基板的剖面结构示意图;

[0024] 图3B示出了根据本发明实施例一的另一显示基板的剖面结构示意图;

[0025] 图3C示出了根据本发明实施例一的另一显示基板的剖面结构示意图;

[0026] 图3D示出了根据本发明实施例一的另一显示基板的剖面结构示意图;

[0027] 图4A-4E示出了根据本发明实施例二提供的显示基板在制造过程中的剖面结构示意图。

具体实施方式

[0028] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例的附图,对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0029] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具

有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。同样,“一个”、“一”或者“该”等类似词语也不表示数量限制,而是表示存在至少一个。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0030] 在显示基板例如有机发光二极管显示基板的制造过程中,为了防止外界的水汽、氧气等对显示基板的例如发光元件的侵蚀,通常采用薄膜封装方法对显示基板的发光元件进行封装。薄膜封装结构例如通常包括由有机薄膜层和无机薄膜层交叉堆叠构成的叠层结构。有机薄膜层的形成方式可以包括闪蒸、丝网印刷、喷墨打印等。喷墨打印方法因其沉积速度快、均匀性好、设备投资低等优点成为制备有机薄膜层常用的工艺之一。在制备有机薄膜层的过程中,为了将制备有机薄膜层所使用的墨水材料打印在指定区域且防止墨水材料溢出限定区域的边界,通常会在衬底基板上对应墨水打印边界的位置设置挡墙。

[0031] 图1示出了一种显示基板的剖面结构示意图。如图所示,该显示基板包括衬底基板11、缓冲层12、背板13、第一挡墙141、第二挡墙142、第一封装层16、有机封装层17和第二封装层18。

[0032] 该显示基板可以为矩形等多种形状,包括位于中部的显示区域D1和位于显示区域周边的非显示区域D2。如图所示,第一挡墙141和第二挡墙142设置在该显示基板的非显示区域D2内,例如沿该显示基板的边缘设置形成封闭的框状结构,有机封装层17设置在该显示基板的显示区域D1中并延伸到非显示区域D2内,有机封装层17通过喷墨打印工艺形成。第一挡墙141和第二挡墙142用来限定墨水材料的打印区域。

[0033] 在上述显示基板中,当喷墨打印设备将墨水材料打印在限定区域中时,由于墨水材料通常具有一定的流动性,部分墨水材料会从显示区域D1流至非显示区域D2内的第一挡墙141和/或第二挡墙142处,从而在靠近显示区域D1的显示区边界区域c内形成一个坡道,导致在非显示区域D2内形成的有机封装层17的厚度小于在显示区域D1内形成的有机封装层17的厚度。对于如图1所示的结构,当显示区域D1内的有机封装层17的厚度和非显示区域D2内的有机封装层17的厚度差异较大时,由于重力的作用,显示区域D1中越靠近非显示区域D2的部分有更大向外流动的趋势,因此该较大的厚度差将会影响由该有机封装层17构成的显示基板的光学长程均一性,从而降低该显示基板的光学显示效果。

[0034] 本发明至少一个实施例提供一种电子装置基板,该电子装置基板包括衬底基板、有机封装层和垫高结构。有机封装层设置在衬底基板上且包括主体部分和边缘部分;垫高结构凸出设置在衬底基板上;有机封装层的边缘部分至少部分覆盖垫高结构,相对于衬底基板,远离有机封装层主体部分的垫高结构的高度大于靠近有机封装层主体部分的垫高结构的高度。

[0035] 在上述实施例提供的电子装置基板中,一方面,通过在衬底基板上凸出设置垫高结构,可以在一定程度上限定墨水材料的打印区域;另一方面,由于该垫高结构至少部分设置在有机封装层边缘部分的下方,从而在垂直于衬底基板的方向上,可以缩小有机封装层

的边缘部分的表面与有机封装层的主体部分的表面相对于衬底基板的高度差,提高在该电子装置基板的板面所在的平面上有机封装层的厚度均一性,从而可以提高该电子装置基板的光学长程均一性,提升该电子装置基板的发光效果。

[0036] 该电子装置基板可以用于显示装置、发光装置等电子装置之中,以用于显示、照明、告示牌等多种应用。在下面的描述中以显示基板为例进行说明,相应地该显示基板的工作区域为显示区域,而非工作区域为非显示区域。

[0037] 下面通过几个具体的实施例进行说明。为了保持本发明实施例的以下说明清楚且简明,可省略已知功能和已知部件的详细说明。当本发明实施例的任一部件在一个以上的附图中出现时,该部件在每个附图中由相同的参考标号表示。

[0038] 实施例一

[0039] 本实施例提供一种显示基板100,图2A示出了根据该实施例提供的显示基板100的平面结构示意图;图2B示出了沿图2A中的A-A'线剖取的显示基板100的剖面结构示意图。

[0040] 参考图2A和图2B,该显示基板100包括衬底基板101、有机封装层107和垫高结构105。该显示基板100包括显示区域D1和非显示区域D2,有机封装层107设置在显示基板100的显示区域D1中并延伸到非显示区域D2。

[0041] 如图2A和2B所示,该显示基板100为矩形。例如,衬底基板101的材质可以是玻璃基板、石英基板、塑料基板或其它适合材料的基板。

[0042] 如图2A和2B所示,有机封装层107设置在衬底基板101上,有机封装层107例如包括主体部分1071和边缘部分1072,其中,主体部分1071位于显示基板100的显示区域D1内并且整体上具有基本一致的厚度,边缘部分1072位于显示基板100的非显示区域D2内,且边缘部分1072至少部分覆盖垫高结构105,其厚度在朝着远离主体部分的方向上逐渐减小。

[0043] 该显示基板100例如可以是有机发光二极管显示基板,该有机发光二极管显示基板通常包括有机发光元件及其驱动电路等。由于有机发光元件对空气中的水汽和氧气等十分敏感,因此通常需要薄膜封装结构对显示基板中的发光元件进行封装,以阻隔外界水汽和氧气等对显示基板中的发光元件的侵蚀。薄膜封装结构例如可以是多层有机封装层和多层无机封装层交叉堆叠的结构,其中有机封装层的作用例如通常是后续形成的无机封装层提供平坦化的薄膜沉积条件以及提供优异的微粒包覆性效果。另一方面,有机封装层通常质地较为柔软,当包含有机封装层的薄膜封装结构用于显示装置例如柔性有机发光二极管显示装置时,符合柔性显示装置的设计趋势。

[0044] 在本实施例中,有机封装层107例如可以采用喷墨打印工艺制备,由于在制备有机封装层107的过程中,用于制备有机封装层107的墨水材料通常具有一定的流动性,所以部分墨水材料例如通常会从显示基板100的显示区域D1向外(即向着显示基板的边缘)流向垫高结构105靠近衬底基板101边缘一侧的位置处,从而有机封装层107在靠近显示区域D1的边界区域c内形成一个厚度逐渐减小的坡道部分,该坡道部分构成有机封装层107的边缘部分1072。

[0045] 如图2B所示,有机封装层107的主体部分1071的厚度大于有机封装层107的边缘部分1072的厚度。当在衬底基板101上形成有机封装层107之后,有机封装层107在与衬底基板101接触的位置处形成润湿角 α 。在本发明的实施例中,由于是先形成垫高结构105,然后在垫高结构105上形成有机封装层107,所以图2B中 α 的标注位置是有机封装层107的边缘部分

1072的表面与垫高结构105的楔形表面构成的夹角,其大小取决于形成有机封装层的材料特性及与之接触的结构的表面材料特性(这里为垫高结构105表面的材料)。该有机封装层107具体的形成工艺将在本文后面进行详细地描述。有机封装层107例如可以由丙烯酸酯类材料、环氧类材料或其它任意适合的有机材料构成,本实施例对此不做限定。

[0046] 如图2A和2B所示,垫高结构105凸出设置在衬底基板101上,且围绕显示基板100的显示区域D1构成封闭图形;垫高结构105还可以至少部分地起到了挡墙的作用,可用于实现该显示基板的封装功能。当然,本实施例包括但不限于此,例如,在本实施例的另一个示例中,垫高结构105例如可以是围绕显示基板100的显示区域D1构成开口形状。在制备有机封装层107的过程中,为了避免墨水在衬底基板101上形成的有机封装层107的边界出现参差不齐或者超出规定的基底范围,在本实施例中,垫高结构105例如可以部分设置在衬底基板101上对应墨水打印边界的位置。垫高结构105至少部分设置在有机封装层107的边缘部分1072的下方且被有机封装层107的边缘部分1072覆盖。相对于衬底基板101,远离有机封装层107的主体部分1071的垫高结构105的高度大于靠近有机封装层107的主体部分1071的垫高结构105的高度,即从显示基板100的非显示区域D2到显示区域D1的方向上,该垫高结构105的高度逐渐减小,形成楔形结构;该高度逐渐减小的方向为该楔形结构的延伸方向。垫高结构105例如可以由无机材料、有机材料或其它任意适合的材料构成,本实施例对此不做限定。

[0047] 通过在有机封装层107的边缘部分1072的下方设置垫高结构105,可以在一定程度上垫高有机封装层107的边缘部分1072的高度,从而可以缩小有机封装层107的主体部分1071的表面和边缘部分1072的表面相对于衬底基板的高度差值,避免了有机封装层107的主体部分1071不同位置具有不同的流动趋势,由此提高有机封装层的厚度均一性。

[0048] 例如,在一个示例中,垫高结构105的楔形表面具有坡度角 β ,且垫高结构105的形状和坡度角 β 与有机封装层107的边缘部分1072的形状和润湿角 α 相匹配且成一定的互补性。例如,垫高结构105的楔形表面坡度角 β 可以和有机封装层107的润湿角 α 相等,也可以不相等。

[0049] 当垫高结构105的楔形表面坡度角 β 与有机封装层107的润湿角 α 相等时,相对于衬底基板101,有机封装层107的边缘部分1072的表面高度更接近有机封装层107的主体部分1071的表面高度,从而可以使有机封装层107的厚度均一性更好。

[0050] 例如,在本实施例的另一个示例中,如图2A和2B所示,该垫高结构105例如可以为第一挡墙的一部分,例如该垫高结构设置为凸出设置在衬底基板上的第一挡墙与有机封装层相邻一侧,或者第一挡墙和垫高部分相接设置一体成形共同构成该垫高结构105。由于在制备有机封装层107的过程中,墨水在衬底基板101上形成的有机封装层107有时会超出规定的基底范围,因此第一挡墙例如可以设置在衬底基板101上对应墨水打印边界的位置。此时,相对于垫高部分第一挡墙设置在远离有机封装层107的一侧,垫高部分沿第一挡墙靠近有机封装层107一侧设置在第一挡墙和有机封装层107之间,更具体地讲,在图示的示例中,垫高部分构成垫高结构105与有机封装层107相邻一侧的侧面且设置在有机封装层107的边缘部分1072的下方。相对于衬底基板101,垫高部分的高度小于第一挡墙的高度,即从显示基板100的非显示区域D2到显示区域D1的方向上,垫高结构105的高度逐渐减小,形成楔形结构。该垫高结构105至少部分设置在有机封装层107的边缘部分1072的下方且被有机封装

层107的边缘部分1072覆盖,从而可以在一定程度上垫高有机封装层107的边缘部分1072的高度,缩小有机封装层107的主体部分1071的表面和边缘部分1072的表面相对于衬底基板的高度差值,提高有机封装层的厚度均一性。第一挡墙和垫高部分例如可以由无机材料、有机材料或其它任意适合的材料构成,本实施例对此不做限定。

[0051] 如图2A和图2B所示,该显示基板100例如还可以包括挡墙1042、缓冲层102和背板103等结构。

[0052] 如图2A和图2B所示,挡墙1042设置在衬底基板101上,且挡墙1042位于垫高结构105靠近衬底基板101边缘一侧且与垫高结构105之间具有间隔,例如形成用于将盖板与显示基板彼此结合的粘结部等,具体的间隔距离可以根据产品的设计要求进行相应调整,本实施例对此不做限定。如图2A和图2B所示,挡墙1042围绕垫高结构105构成封闭图形,当然,本实施例包括但不限于此,例如,在本实施例的另一个示例中,挡墙1042可以是围绕垫高结构105构成开口形状。相对于衬底基板101,挡墙1042的高度例如通常高于垫高结构105的高度,从而也可以用于更好地限定墨水材料的打印区域,防止用于形成有机封装层107的墨水材料溢出边界区域。例如,当垫高结构105由于外部压力出现部分破损塌陷导致墨水材料漫过垫高结构105时,由于挡墙1042的高度大于垫高结构105的高度,所以可以将用于形成有机封装层107的墨水材料限定在相应的区域内,从而可以防止墨水材料溢出限定区域造成产品的信赖性不良。用于挡墙1042的材料例如可以和垫高结构105的材料相同,也可以不相同。

[0053] 参考图2A和图2B,缓冲层102设置在衬底基板101上,且设置在衬底基板101和有机封装层107之间。该缓冲层102例如可以防止外界杂质离子、水汽、氧气等渗入衬底基板101中进而扩散到之后形成的有机发光元件或薄膜晶体管等电路中,防止对发光元件造成侵蚀影响发光元件的寿命以及对薄膜晶体管元件的阈值电压和漏电流等特性产生影响;同时该缓冲层102还可以平坦化衬底基板101的表面。用于该缓冲层102的材料示例包括SiNx、SiO_x或其它任意适合的材料。

[0054] 背板103设置在缓冲层102和有机封装层107之间,在显示基板例如有机发光二极管显示基板中,背板103通常可以包括有机发光元件及其驱动电路等结构,该驱动电路可以包括薄膜晶体管、电容等部件,不同层上的电路图案例如可以通过过孔等电连接,薄膜晶体管的有源层例如可以为非晶硅、多晶硅、氧化物半导体等。有机发光元件设置在背板103上且通常设置在显示区域D1内,且被有机封装层107覆盖。有机发光元件例如可以包括像素电极(例如阴极或阳极)、对电极(相应地例如阳极或阴极)以及介于像素电极和对电极之间的发光层,还可以包括像素界定层等辅助结构。该发光层例如可以包括有机发射层,并且可以进一步包括空穴传输层、空穴注入层、电子传输层和电子注入层中的一个或多个,本实施例对此不做限定。

[0055] 在本实施例提供的显示基板100中,通过在有机封装层107的边缘部分1072的下方设置垫高结构105,可以在一定程度上垫高有机封装层107的边缘部分1072的高度,从而可以缩小有机封装层107的主体部分1071和边缘部分1072相对于衬底基板的高度差值。通过在边缘部分1072的下方设置垫高结构105,提高了有机封装层的厚度均一性,从而提高了显示基板的光学长程均一性,进而提升了显示基板的光学显示效果。并且,当垫高结构105的楔形表面坡度角 β 与有机封装层107的润湿角 α 相等时,相对于衬底基板101,有机封装层107

的边缘部分1072的表面高度更接近于有机封装层107的主体部分1071的表面高度,从而可以使有机封装层107的厚度均一性更好,可以进一步提高显示基板的光学长程均一性,提升显示基板的光学显示效果。

[0056] 图3A示出了本实施例的另一示例中显示基板200的剖面结构示意图。参考图3A,除了封装薄膜的结构外,该示例的显示基板的结构与图2B中描述的显示基板的结构基本相同。

[0057] 如图3A所示,在该示例中,显示基板200除了包括有机封装层107之外,例如还可以包括第一封装层106和第二封装层108。第一封装层106设置在有机封装层107和衬底基板101之间且覆盖垫高结构105;第二封装层108设置在有机封装层107上且覆盖垫高结构105。在该示例中,第一封装层106和第二封装层108例如可以是无机材料层,用于第一封装层106和/或第二封装层108的材料示例包括氧化硅、氮化硅或其它任意适合的无机材料,形成第一封装层106和/或第二封装层108例如可以采用物理气相沉积、化学气相沉积等方法。由于无机材料通常具有紧密的分子排列结构,因此能够对外界的水汽和氧气等进行有效地阻隔。

[0058] 例如如图3A所示,在该显示基板200的薄膜封装结构中,最靠近衬底基板101和最远离衬底基板101的封装薄膜分别为第一封装层106和第二封装层108,有机封装层107设置在第一封装层106和第二封装层108之间。由第一封装层106、有机封装层107、第二封装层108构成的薄膜封装结构,一方面,第一封装层106和第二封装层108例如可以作为该显示基板200防止外界水汽和氧气等入侵的第一道防线,有效增加薄膜封装结构的封装效果;另一方面,位于第一封装层106和第二封装层108之间的有机封装层107例如可以对其覆盖的薄膜层起到平坦化作用,以减小表面的段差,从而使得覆盖在有机封装层107之上的第二封装层108不容易发生破损;再一方面,有机封装层107例如还可以延长相邻的第一封装层106和第二封装层108之间的水氧侵蚀路径,例如,当第一封装层106和/或第二封装层108出现裂纹的情况下,水汽或氧气等需要首先穿越第一封装层106/第二封装层108的缝隙,然后进入到有机封装层107,进而才有可能进入到第二封装层108/第一封装层106的缝隙,从而使得相邻的无机材料层例如第一封装层106和第二封装层108之间的水氧侵蚀路径得到延长,进一步增强了该薄膜封装结构的封装效果。

[0059] 图3B示出了本实施例的再一示例中显示基板300的剖面结构示意图。参考图3B,除了垫高结构105的形状结构外,该示例的显示基板的结构与图2B中描述的显示基板的结构基本相同。

[0060] 如图3B所示,在该示例中,垫高结构105包括第一垫高结构1051和第二垫高结构1052,第二垫高结构1052比第一垫高结构1051更靠近有机封装层107,且第一垫高结构1051和第二垫高结构1052之间具有一定间隔,具体的间隔距离可以根据产品的设计要求进行相应调整,本示例对此不做限定。相对于衬底基板,第一垫高结构1051顶部的高度大于第二垫高结构1052顶部的高度。例如,第一垫高结构1051顶部和第二垫高结构1052顶部可以为各种形状,例如平面或曲面;对于曲面而言,为了比较方便,相对于衬底基板顶部的高度可以定义为该曲面的最高高度。有机封装层107的边缘部分1072至少部分覆盖垫高结构105。第一垫高结构1051与第二垫高结构1052之间的高度差,例如可以根据有机封装层107在衬底基板101上的润湿角 α 大小进行相应设计调整,以使第一垫高结构1051和第二垫高结构1052

与衬底基板101构成的坡度角与有机封装层107在衬底基板101上的润湿角 α 相近或相等。这样可以减小有机封装层107的主体部分1071和边缘部分1072相对于衬底基板的高度差值,提高有机封装层的厚度均一性,从而可以提高显示基板的光学长程均一性。需要说明的是,在该示例中,图3B示出的垫高结构105的个数为两个,但本发明的实施例包括但不限于此,例如,根据产品设计需求,垫高结构105可以是多个。当垫高结构105为多个时,从该显示基板300的非显示区域D2到显示区域D1的方向上,相对于衬底基板101,多个垫高结构105的高度依次减小。第一垫高结构1051和/或第二垫高结构1052例如可以由无机材料、有机材料或其它任意适合的材料构成,本示例对此不做限定。

[0061] 例如,在另一个示例中,第一垫高结构1051可以由第一挡墙形成。第一挡墙和第二垫高结构1052之间具有一定间隔,具体的间隔距离可以根据产品的设计要求进行相应调整,本示例对此不做限定。第一挡墙凸出设置在衬底基板101上,且围绕显示基板300的显示区域D1构成封闭图形。当然,本示例包括但不限于此,例如,在另一个示例中,第一挡墙可以是围绕显示基板300的显示区域D1构成开口形状。在制备有机封装层107的过程中,为了避免墨水在衬底基板101上形成的有机封装层107的边界出现参差不齐或者超出规定的基底范围,第一挡墙例如可以设置在衬底基板101上对应墨水打印边界的位置。第二垫高结构1052沿第一挡墙靠近有机封装层107一侧设置在第一挡墙和有机封装层107之间。相对于衬底基板101,第二垫高结构1052的高度小于第一挡墙的高度。第一挡墙与第二垫高结构1052之间的高度差,例如可以根据有机封装层107在衬底基板101上的润湿角 α 大小进行相应设计调整,以使第一挡墙和第二垫高结构1052与衬底基板101构成的坡度角与有机封装层107在衬底基板101上的润湿角 α 相近或相等。第一挡墙和/或第二垫高结构1052例如可以由无机材料、有机材料或其它任意适合的材料构成,本实施例对此不做限定。

[0062] 图3C示出了本实施例的再一示例中显示基板400的剖面结构示意图。参考图3C,除了垫高结构105的形状和有机封装层107的形状外,该示例的显示基板的结构与图2B中描述的显示基板的结构基本相同。

[0063] 如图3C所示,在该示例中,垫高结构105包括凸出在衬底基板101上的具有平坦表面的平坦部分和具有楔形表面的楔形部分,平坦部分和楔形部分相接设置一体成形共同构成垫高结构105。垫高结构105的楔形部分设置在垫高结构105的平坦部分和有机封装层107之间,更具体地讲,如图中3C所示,垫高结构105的楔形部分构成垫高结构105与有机封装层107相邻一侧的侧面。相对于衬底基板101,垫高结构105的楔形部分的高度小于垫高结构105的平坦部分的高度。当然,垫高结构105还可以是其它的结构形式,例如,在本实施例的另一个示例中,如图3D所示,垫高结构105还可以是台阶结构。如图3D所示,该垫高结构105包括彼此相交的三个平面部分,且从该显示基板500的非显示区域D2到显示区域D1的方向上,相对于衬底基板101该垫高结构105的三个平面部分的高度依次减小,以构成台阶结构。当然,垫高结构105的平面部分的个数包括但不限于三个,例如垫高结构105的平面部分的个数可以是两个,也可以是多于三个,本示例对此不做限定。垫高结构105设置在有机封装层107的边缘部分1072的下方且被有机封装层107的边缘部分1072覆盖。

[0064] 如图3C所示,在该示例中,有机封装层107的表面形貌例如由于喷墨打印时喷出的液体量等原因,可以呈不同高度的台阶形状,有机封装层107的主体部分1071的厚度大于边缘部分1072的厚度。当在有机封装层107的边缘部分1072下方设置垫高结构时,可以减小有

机封装层107的主体部分1071和边缘部分1072相对于衬底基板的高度差值,提高有机封装层107的厚度均一性,进而可以提高显示基板400的光学长程均一性。

[0065] 本实施例还提供一种显示装置,其包括上述的显示基板。该显示装置例如可以是液晶显示器、有机发光二极管显示器、电子纸显示器等显示器件以及包括这些显示器件的电视、数码相机、手机、手表、平板电脑、笔记本电脑、导航仪等任何具有显示功能的产品或者部件。该显示装置的技术效果,可参见上述实施例一描述显示基板的技术效果,在此不再赘述。

[0066] 本实施例的另一个示例提供了一种发光装置,其包括发光基板,该发光基板同样具有上述有机封装层107和垫高结构105等结构,与上述显示基板的区别主要在于工作区域中发光元件的构造,但是为了简单起见,这里不再赘述。

[0067] 实施例二

[0068] 本实施例提供一种显示基板的制造方法,图4A-4E示出了根据本实施例提供的显示基板在制造过程中的剖视图。

[0069] 如图4A所示,首先提供衬底基板101,衬底基板101例如可以是玻璃基板、石英基板、塑料基板或其它适合材料的基板。

[0070] 例如可以在衬底基板101上形成缓冲层102。该缓冲层102例如可以防止外界杂质离子、水汽、氧气等渗入衬底基板101中进而扩散到之后形成的有机发光元件或薄膜晶体管等电路中,防止对有机发光元件造成侵蚀影响有机发光元件的寿命以及对薄膜晶体管元件的阈值电压和漏电流等特性产生影响;同时该缓冲层102还可以平坦化衬底基板101的表面。缓冲层102例如可以通过等离子体增强化学气相沉积(PECVD)方法、常压CVD(APCVD)等方法沉积。用于该缓冲层102的材料示例包括SiNx、SiOx或其它适合的材料。

[0071] 如图4A所示,在缓冲层102上形成背板103,用于背板103的材料示例包括玻璃基板、石英基板、塑料基板或其它适合材料的基板。在显示基板例如有机发光二极管显示基板中,背板103通常可以包括有机发光元件及其驱动电路等结构,该驱动电路可以包括薄膜晶体管、电容等部件,有机发光元件形成在背板103上且通常设置在显示区域D1内,且被后续形成的薄膜封装结构覆盖。有机发光元件例如可以包括像素电极(例如阴极或阳极)、对电极(相应地例如阳极或阴极)以及介于像素电极和对电极之间的发光层,还可以包括像素界定层等辅助结构。发光层例如可以包括有机发射层,并且可以进一步包括空穴传输层、空穴注入层、电子传输层和电子注入层中的一个或多个,本实施例对此不做限定。例如可以通过常规的光刻工艺对金属层、绝缘层、半导体层等进行构图,以形成所需的薄膜晶体管和有机发光元件,在此不再赘述。

[0072] 如图4B所示,可以在形成背板103以及在背板103上形成有机发光元件、薄膜晶体管等部件之后,在进行下一步的制造工艺之前,进行如下测试:在背板103表面上通过喷墨打印工艺形成有机封装层107,测试有机封装层107在包括背板103的衬底基板的表面上的润湿角 α 。如上所述,润湿角 α 与衬底基板101上用于支撑有机封装层107的表面的材料的特性相关。例如,当有机封装层直接形成在背板103表面上时,该背板103具有由无机材料形成的表面,该无机材料与有机封装层确定了该润湿角 α ;又例如,在背板103表面上还形成了第一封装层106的情况下,该第一封装层106与有机封装层确定了该润湿角 α 。因此,在不同的情况下该润湿角 α 可能不同,因此垫高结构105的高度、剖面形状等需要根据产品的实际设

计进行相应地调整。

[0073] 具体的测试方式可以模拟实际的生产场景,例如可以为如下方式:在显示基板的规定区域内通过喷墨打印方法制备有机封装层107,由于用于制备有机封装层107的墨水材料通常具有一定的流动性,在制备有机封装层107的过程中,部分墨水材料例如通常会从显示基板的显示区域D1缓慢流淌到非显示区域D2,从而有机封装层107在靠近显示区域D1的边界区域c内形成一个坡道,该坡道构成有机封装层107的边缘部分1072。如图4B所示,形成的有机封装层107包括主体部分1071和边缘部分1072,主体部分1071至少部分位于显示区域D1内,边缘部分1072位于非显示区域D2内,形成的有机封装层107的主体部分1071的厚度大于有机封装层107的边缘部分1072的厚度。有机封装层107在与背板103接触的界面处形成润湿角,如图4B所示的 α 即为有机封装层107在背板103上的润湿角。例如可以通过润湿角测量仪对有机封装层107的润湿角进行测定,以获得润湿角 α 的数值,该润湿角 α 也即有机封装层107在衬底基板101上的润湿角。在本实施例中,用于形成有机封装层107的材料示例包括丙烯酸酯类材料、环氧类材料或其它任意适合的有机材料,本实施例对此不做限定。

[0074] 如图4C所示,基于上述描述的方法获得有机封装层107在衬底基板101上的润湿角 α ,在如图4A所示的方法制备的衬底基板101、缓冲层102、背板103上,如图4C所示,继续形成垫高结构105以及挡墙1042。垫高结构105的结构形状例如可以和实施例一任一示例描述的情况相同,本实施例以垫高结构105为一体形成的为例进行描述。

[0075] 参考图4C,例如可以通过利用半色调掩模形成垫高结构105和挡墙1042。半色调掩模由遮蔽部分、半色调透射部分以及完全透射部分构成。使用正性光刻胶形成的光刻胶图案包括不同厚度的第一光刻胶图案、第二光刻胶图案和开口部分。在该情况下,相对厚的第一光刻胶图案设置在与半色调掩模的遮蔽部分重叠的第一光刻胶的遮蔽区域处,第二光刻胶图案比第一光刻胶图案薄并且设置在重叠半色调透射部分的半色调曝光区域处,以及开口部分设置在与完全透射部分重叠的完全曝光区域处。通过利用该光刻胶图案作为掩模,刻蚀用于形成垫高结构105和挡墙1042的薄膜层的曝光区域;然后,通过利用氧等离子体的灰化工序使第一光刻胶图案的厚度变薄,同时去除第二光刻胶图案,在第二光刻胶图案对应的薄膜层区域形成垫高结构105,至少部分垫高结构105位于显示区域边界c范围内。相对于衬底基板101,从显示基板的非显示区域D2到显示区域D1,形成的垫高结构105的高度依次减小,形成的垫高结构105具有楔形结构且形成的楔形表面具有坡度角 β 。垫高结构105形成的楔形表面的坡度角 β 与上述描述的已获知的有机封装层107的润湿角 α 大致上相匹配,例如 α 与 β 可以相等,也可以不相等。

[0076] 最后,通过剥离工序去除剩余的第一光刻胶图案,以形成挡墙1042。形成的挡墙1042位于垫高结构105靠近衬底基板101边缘一侧且与垫高结构105之间具有间隔,具体的间隔距离例如可以根据产品的设计要求进行相应调整,本实施例对此不做限定。挡墙1042围绕垫高结构105构成封闭图形,当然,本实施例包括但不限于此,例如,在本实施例的另一示例中,挡墙1042可以是围绕垫高结构105构成开口形状。相对于衬底基板101,挡墙1042的高度例如通常可以高于垫高结构105的高度,从而可以更好地防止后续用于形成有机封装层107的墨水材料溢出限定区域。

[0077] 在本实施例中,用于形成垫高结构105和挡墙1042的材料示例包括无机材料、有机材料或其它任意适合的材料,本实施例对此不做限定。

[0078] 或者,垫高结构105和挡墙1042本身可以采用感光树脂制备。形成感光树脂层,使用半色调掩模将感光树脂曝光,随后进行显影,由此得到垫高结构105和挡墙1042。

[0079] 如图4D所示,在形成垫高结构105之后,在垫高结构105上形成有机封装层107,用于形成有机封装层107的方法例如可以采用上述描述的喷墨打印方法。由于用于制备有机封装层107的墨水通常具有一定的流动性,在制备有机封装层107的过程中,部分墨水材料例如通常会从显示基板的显示区域D1缓慢流淌到垫高结构105的靠近衬底基板101的边缘位置处,从而有机封装层107在靠近显示区域D1的边界区域c内形成一个坡道,该坡道构成有机封装层107的边缘部分1072。如图4D所示,形成的有机封装层107包括主体部分1071和边缘部分1072,主体部分1071至少部分位于显示区域D1内,边缘部分1072位于非显示区域D2内,且形成的有机封装层107的主体部分1071的厚度大于有机封装层107的边缘部分1072的厚度。但此时因边缘部分1072覆盖垫高结构105,且垫高结构105的坡度角 β 例如是根据预先测定的有机封装层107的润湿角 α 相匹配形成的。所以,相对于衬底基板101,下方设置的垫高结构105可以在一定程度上抬高有机封装层107的边缘部分1072的高度,从而可以缩小边缘部分1072与主体部分1071之间相对于衬底基板的高度差。因此可以提高有机封装层107的厚度均一性,提高显示基板的光学长程均一性,从而提升显示基板的光学显示效果。

[0080] 如图4E所示,当形成的垫高结构105的楔形表面坡度角 β 等于预先测定的有机封装层107的润湿角 α 时,相对于衬底基板101,有机封装层107的边缘部分1072的表面高度更接近有机封装层107的主体部分1071的表面高度,从而可以使有机封装层107的厚度均一性更好,可以进一步提高显示基板的光学长程均一性,提升显示基板的光学显示效果。

[0081] 值得注意的是,在本实施例中,如图4E所示,该显示基板的封装结构显示为仅包括有机封装层107,但本实施例并不限于此,例如,在本实施例的另一示例中,显示基板的封装结构还可以包括无机封装层,其中无机封装层与有机封装层交叉堆叠构成封装结构。

[0082] 在本实施例的另一个示例中,同样可以采上述方法形成用于发光装置的发光基板,具体的示例性操作不再赘述。

[0083] 需要说明的是,为表示清楚,本公开及其附图并没有给出该显示基板的全部结构,为实现显示基板、发光基板等的必要功能,本领域技术人员可以根据具体应用场景进行设置其他未示出的结构,本发明的实施例对此不做限制。

[0084] 在不冲突的情况下,本公开的各个实施例及实施例中的特征可以相互组合以得到新的实施例。

[0085] 以上所述仅是本发明的示范性实施方式,而非用于限制本发明的保护范围,本发明的保护范围由所附的权利要求确定。

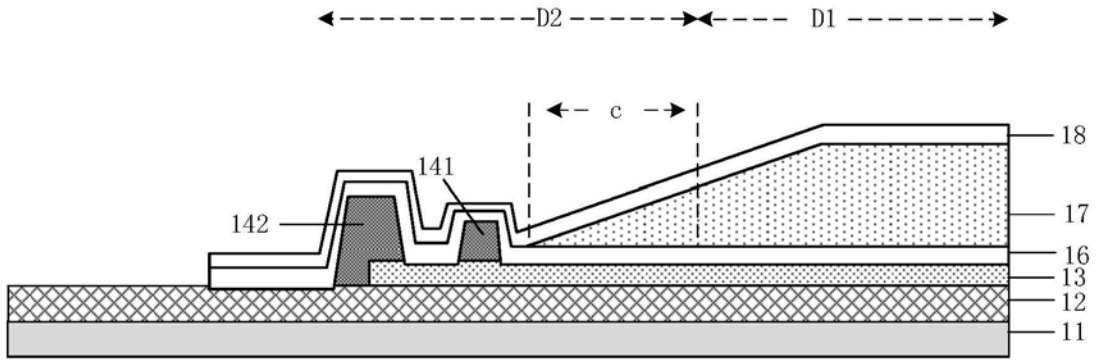


图1

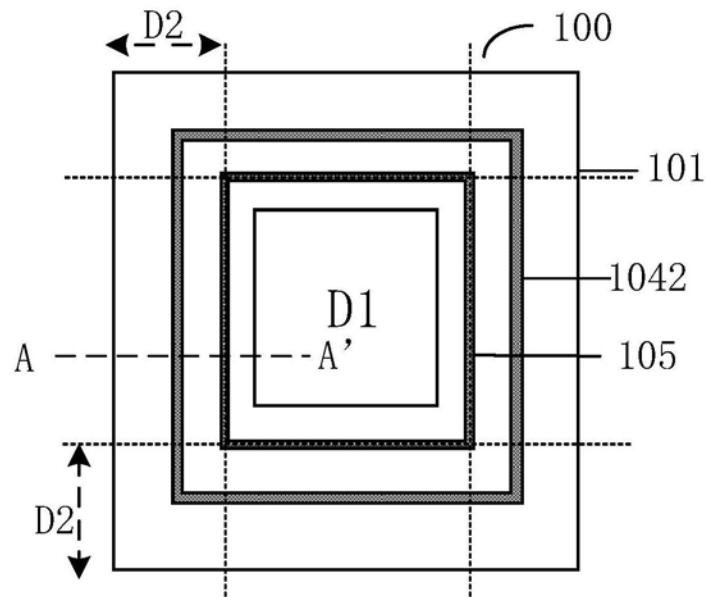


图2A

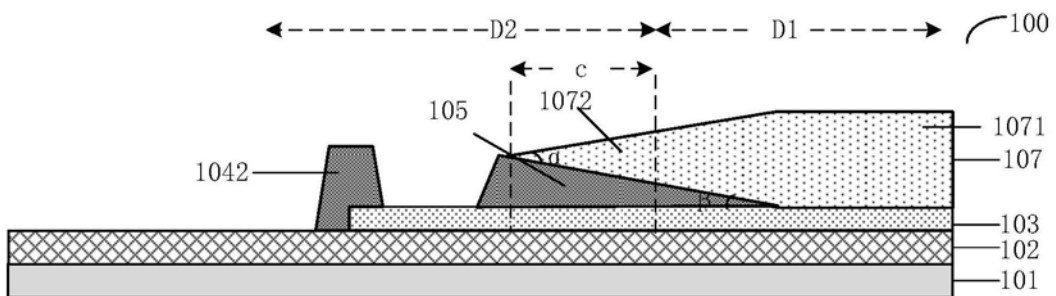


图2B

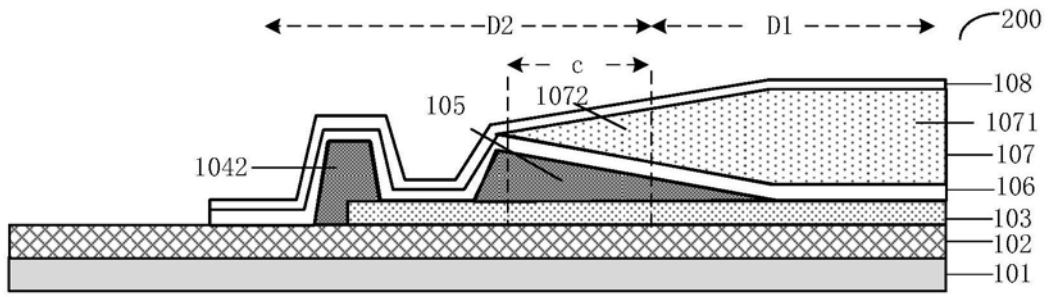


图3A

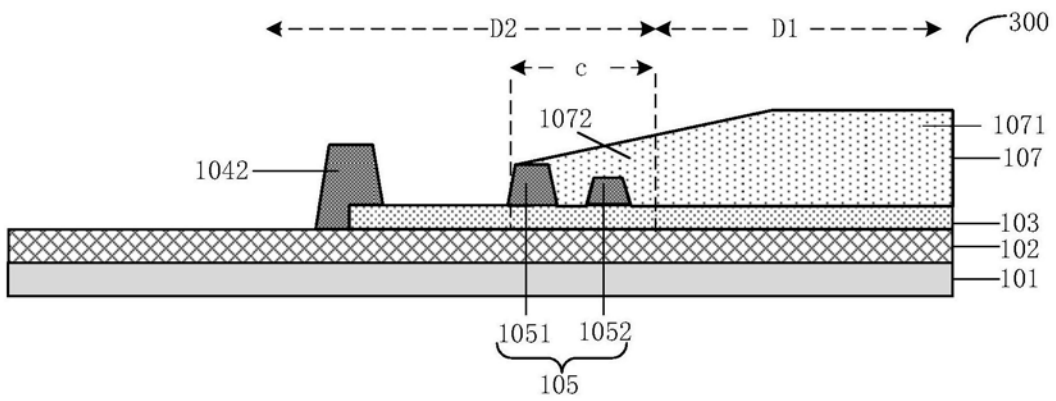


图3B

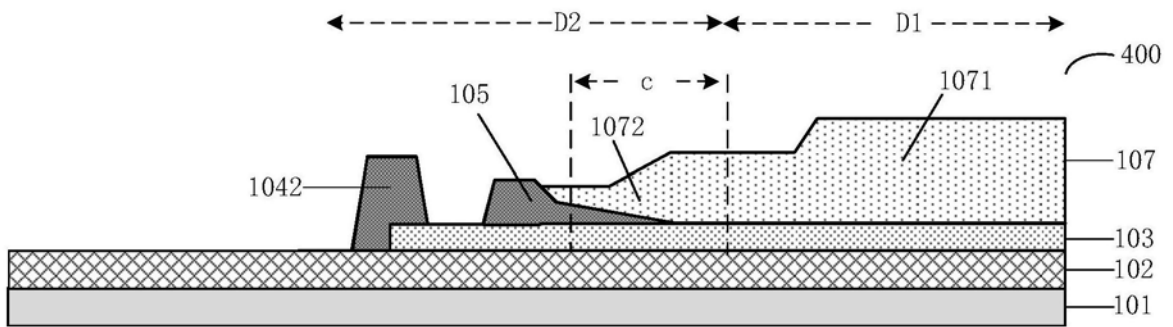


图3C

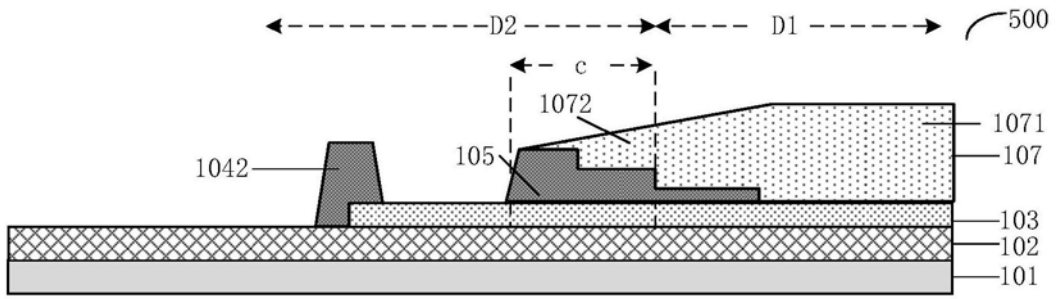


图3D

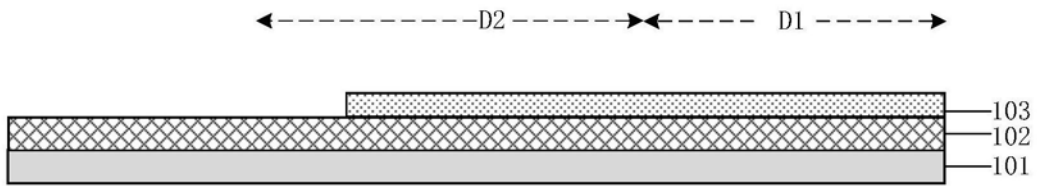


图4A

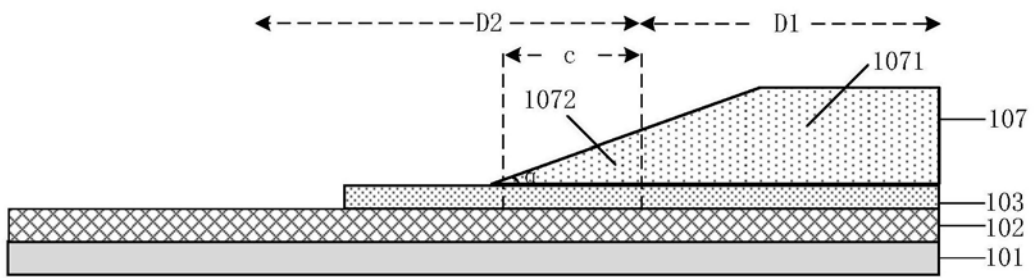


图4B

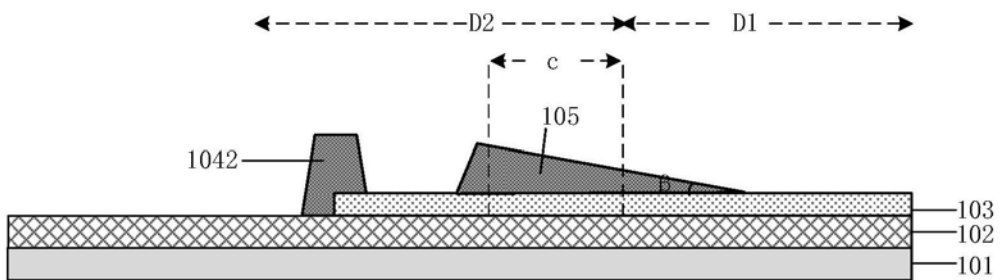


图4C

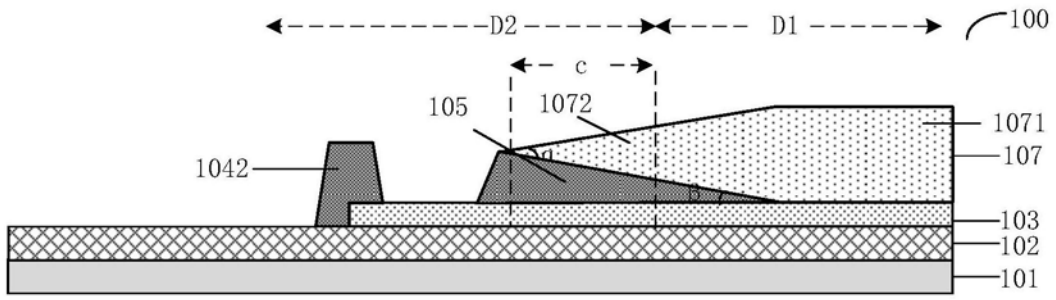


图4D

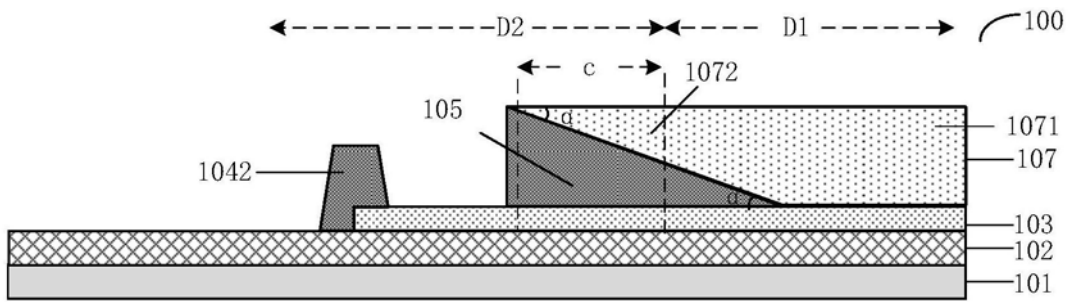


图4E

专利名称(译)	电子装置基板及制造方法/显示装置		
公开(公告)号	CN109904336B	公开(公告)日	2020-06-30
申请号	CN2017111284358.1	申请日	2017-12-07
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	马群 崔志明 王大伟		
发明人	马群 崔志明 王大伟		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
审查员(译)	杨芳		
其他公开文献	CN109904336A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种电子装置基板及制造方法/显示装置，该电子装置基板包括衬底基板、有机封装层和垫高结构。有机封装层设置在衬底基板上且包括主体部分和边缘部分；垫高结构凸出设置在衬底基板上；其中，有机封装层的边缘部分至少部分覆盖垫高结构，相对于衬底基板，远离有机封装层主体部分的垫高结构的高度大于靠近有机封装层主体部分的垫高结构的高度。

